

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00399837
INK JET HEAD DEVICE

PUB. NO.: *54*-051837 [JP 54051837 A]
PUBLISHED: April 24, 1979 (19790424)
INVENTOR(s): KOBU MAKOTO
APPLICANT(s): RICOH CO LTD [000674] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 52-118177 [JP 77118177]
FILED: September 30, 1977 (19770930)
INTL CLASS: [2] B41J-003/04
JAPIO CLASS: 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography);
45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)
JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R105
(INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: E, Section No. 119, Vol. 03, No. 74, Pg. 42, June
26, 1979 (19790626)

ABSTRACT

PURPOSE: To inject good ink drops and prevent tear dropping of ink by letting air bubbles be generated in the ink liquid in an ink liquid chamber with a heating element thereby injecting the ink drops and quenching the air bubbles after the injection.

CONSTITUTION: When a voltage is applied to a heating element 6, an air bubble (b) is produced in the ink liquid by heat generated in the heat generation part 7. This air bubble (b) increases the pressure in the ink liquid chamber 1, causing a minute ink droplet to be spouted. When a specified voltage is applied to a Peltier effect element group 8 upon application of the voltage to the heating element 6, the ink liquid and heat generation part 7 in the ink liquid chamber 1 are cooled by the endothermic action thereof and the air bubble (b) returns to liquid. This causes the pressure in the ink liquid chamber 1 to decrease and the ink liquid drop trying to spout out in succession to be returned back, thereby averting the ink tear dropping phenomenon. The ink corresponding to the volume of the ink drop having spouted out at this time is supplemented by a makeup pump



1/9/1

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

2711090

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 54051837 A2 790424 <No. of Patents: 002>

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 54051837 A2 790424

INK JET HEAD DEVICE (English)

Patent Assignee: RICOH KK

Author (Inventor): KOBU MAKOTO

Priority (No,Kind,Date): JP 77118177 A 770930

Applic (No,Kind,Date): JP 77118177 A 770930

IPC: * B41J-003/04

JAPIO Reference No: * 030074E000042

Language of Document: Japanese

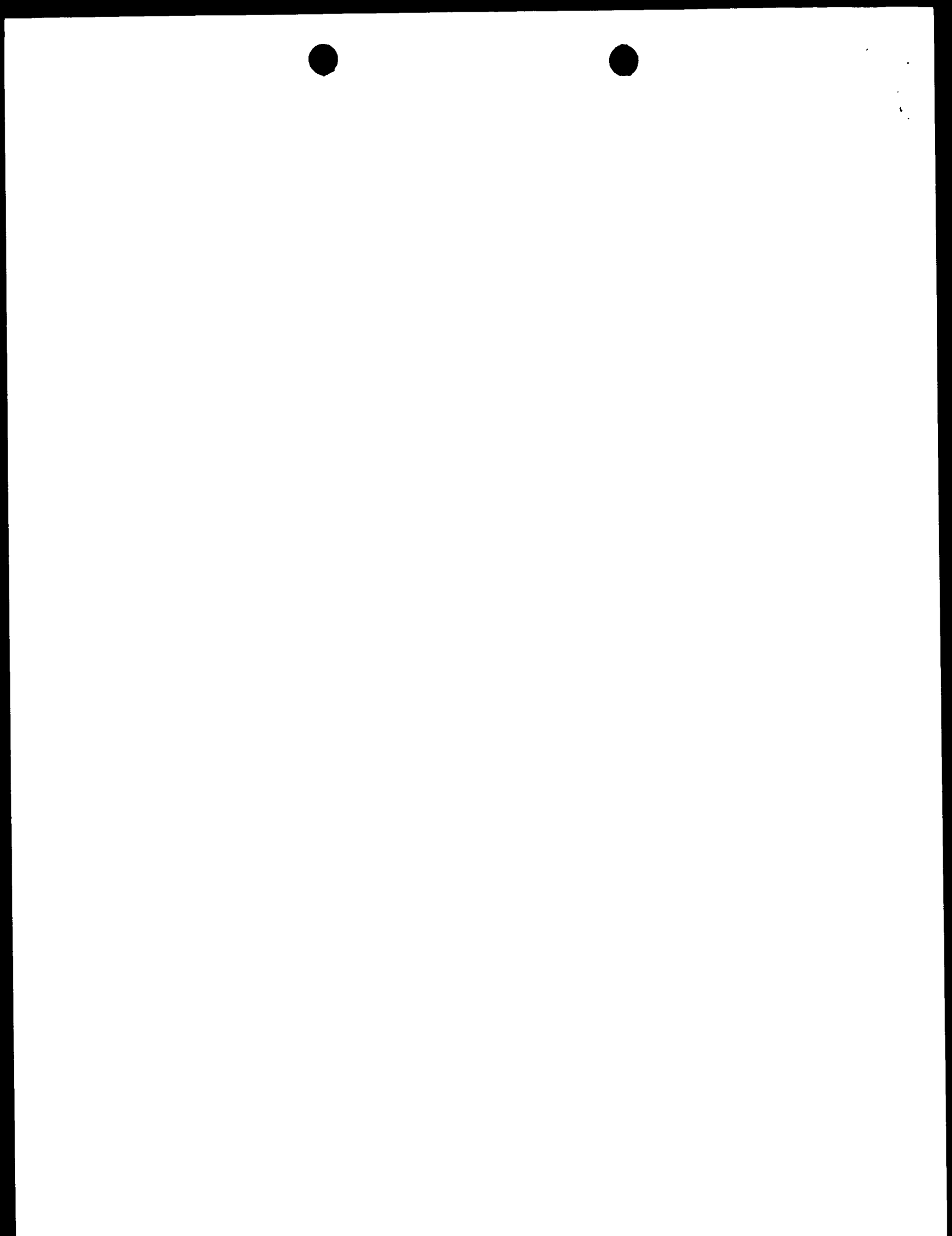
Patent (No,Kind,Date): JP 81009429 B4 810302

Priority (No,Kind,Date): JP 77118177 A 770930

Applic (No,Kind,Date): JP 77118177 A 770930

IPC: * B41J-003/04; B05B-017/04; G01D-015/18

Language of Document: Japanese



*File 351: Please see HELD NEWS 351 for details about U.S. provisional applications.

Set	Items	Description
---	-----	-----
?s pn=jp	54051837	
S1	0	PN=JP 54051837



①日本国特許庁(JP)

②特許出願公開

③公開特許公報 (A)

昭54—51837

Int. Cl.²
B 41 J 3/04

識別記号 ④日本分類
103 K 0

庁内整理番号 ⑤公開 昭和54年(1979)4月24日
6662—2C

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑥インクジェットヘッド装置

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー

⑦特 願 昭52—118177

⑧出 願 人 株式会社リコー

⑨出 願 昭52(1977)9月30日

東京都大田区中馬込1の3の6

⑩発 明 者 小夫真

⑪代 理 人 弁理士 樺山亨

明 細 書

発明の名称

インクジェットヘッド装置

特許請求の範囲

インク供給部から液状インクを供給されその液状インクを噴射する噴射孔を開口されたインク腔室に前記インク腔室内の液状インクを加熱して前記インク腔室内に気泡を発生させて前記液状インクの圧力上昇を引起させる発熱体と、前記インク腔室内の液状インク及び前記発熱体を冷却する所定の装置を備えていることを特徴とするインクジェットヘッド装置。

発明の詳細な説明

本発明はインクジェット記録装置のインクジェットヘッド装置に係り、特にインクオンデマンド方式のインクジェットヘッド装置に係る。

インクジェット記録装置において、微小なインク液滴をインクジェットヘッドから飛び出させるための一つは、記録に必要な時だけインク液滴を噴出する、所謂インクオンデマンド方式があ

り、かかる方式を実施するインクジェットヘッド装置の一つが特開昭48-9622号公報に於いて既に提案されている。かかるインクジェットヘッド装置は、一方の側にも細管ノズル(オリフィス)を備え他方の側が圧電素子によって駆動されたインク腔室を有し、前記圧電素子に適当な電圧インパルスが選択的に印加されて該圧電素子が逆圧電効果により電歪を生じ、前記インク腔室内の容積が減少してその室内のインク液の圧力が瞬間的に上昇することにより前記毛細管ノズルよりインク液を微小な液滴として噴出するようになっている。

上述した如き型のインクジェットヘッド装置に於いては、特開昭48-9622号公報に於いても開示されている如く、前記圧電素子と毛細管ノズルとの間にその毛細管ノズルの径方向に出発状空間を設け、該空間の延出端が閉じられインク液を噴出する際、噴出される層状空間が設けられておかない。この層状空間は圧電素子に電圧インパルスが印加されたのち、即ち圧電素子が変形してインク液を押し出して元の状態に戻ったとき、毛細管

ノズルの先端部のインク液の切れを良くするものである。この層状空隙がないと、ノズル先端からインク液が不必要に流出する、いわゆるボタ落ち現象を生じる。それというのは、毛細管ノズルからインク液が飛び出す際に、前記層状空隙内に充塞されているインク液も放出され、それにより前記層状空隙内に創れるトリチュリの真空が生じ、層状空隙内が負の負圧になり、圧電素子が元の状態に戻ると、前記層状空隙の負の圧力部がそこにインク液を吸い込むからであり、これにより毛細管ノズルからのインク液のボタ落ちが回避される。

層状空隙は毛細管ノズルの径とほぼ同一の間隙に法で形成されていることが好ましいが、そのことは本発明のノズル穴開け加工を要するインクジェットヘッド装置の製作加工をより難しいものとし、又ヘッド装置の増価を複雑なものとする。この層状空隙を有するインクジェット記録装置に於いては、その層状空隙に於いてインク液の凝固が生じやすく、装置をしばらく休止してから再使用する場合、前記層状空隙が正常に作動しな

ったり、毛細管ノズルの目詰りを招来することがある。

本発明は従来のインクインディマンド方式のインクジェットヘッド装置に於ける上述した如き不具合に鑑みて提案されたものであり、構造簡單にしてインク液のボタ落ちや目詰りを生じることなく良好なインク液滴を噴射する、新しい型のインクジェットヘッド装置を提供することを目的としている。

かかる目的は、本発明によれば、インク供給源から液状インクを供給されその液状インクを噴射する噴射孔を開口されたインク液室と、前記インク液室内の液状インクを加熱して前記インク液室内に気泡を発生させて前記液状インクの圧力上昇を生じさせる発熱体と、前記インク液室内の液状インク及び前記発熱体を冷却する冷却装置とを備えている如きインクジェットヘッド装置によって達成される。

かかる構成からなるインクジェットヘッド記録装置に於けるインク液滴噴出の原理は、圧電素子

を利用したインク放出駆動部に発熱体を用い、インク液の加熱により微小な過飽和領域、即ち微小な気泡を作り、その体積増加によって噴射孔、即ち毛細管ノズルからインク液を飛び出させるものであり、インク放出後は前記発熱体及びインク液室内のインク液温が冷却装置によって急冷され、前記過飽和領域内の気泡が液体に戻り、その体積が縮小するからして圧電素子を使った従来のインクジェットヘッド装置に於ける層状空隙を省略しても毛細管ノズルからインクがボタ落ちすることもない。

以下に図1図を用いて本発明を実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明によるインクジェットヘッド装置を備えたインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図である。本発明によるインクジェットヘッドは、インク液室1を有するヘッドハウジング2を有しており、前記ヘッドハウジング2は前記インク液室1の一部に開口する毛細管ノズル3（インク噴射孔）を備えている。前記インク液

室1にはインク液タンク4内に貯留されているインク液が補給ポンプ5によって前記毛細管ノズル3から吹き出さない程度の比較的弱い圧力で供給され、該インク液室1はそのインク液を補充されるようになっている。

前記ヘッドハウジング2は発熱体6を担持しており、この発熱体6の先端部に設けられた発熱部7は前記インク液室1内に位置し毛細管ノズル3に対向している。発熱体6は縦径が数ミクロン程度までのニクロム線、或いは半導体発熱素子等と構成されていくと良く、それは直径50ミクロン程度の円板形、或いは一辺が50ミクロン程度の正方形に形成されていることが好ましく、又それは小さいほど同一電力に於ける発熱温升が高くなることは言うまでもない。

前記インク液室1を有するヘッドハウジング2の外周壁は冷却装置、この実施例の構造は、パルス効果素子群8によって取り囲まれており、このパルス効果素子群8による吸熱作用により発熱部7が冷却されるようになっている。このパルス効果素

子群には前記毛細管ノズルに通じる開口が形成されている。

次に上述した如き構成からなるインクジェットノズル装置が一つのインク液滴を噴射する作動についてを第2図を用いて説明する。第2図(a)は発熱体6に所定値以上の電圧が印加されておらず、毛細管ノズル7の部分に於いてはインク液がその表面張力により保持されている状態を示している。かかる状態から、面滴を形成するために、即ち一つのインク液滴を噴射するために発熱体6に所定の電圧を加えると、その発熱部7に発生した熱により、第2図(b)に示す如くインク液室1内に充填されているインク液中に気泡が発生する。この気泡はインク液の溶媒である液体、水性インク液の場合主に水が前記発熱部7によって局部的に高温に加熱され、その部分の液体が気体蒸気になり、膨脹することによってできるものであり、その発生した気泡はインク液室1内の内部圧力を高める結果となって前記毛細管ノズル7から前記発熱部7の表面での気泡の大きさ

及びそれが形成される速度等に対応した大きさの微小なインク液滴、即ち一つのインクミストを吹き出させるようになる。前記発熱体6には、インク液滴噴出時には、第3図に示す如く、所定電圧V₀の電圧パルスが印加し、それ以外ときには予熱用として前記所定電圧V₀より低い電圧V₁を印加しておくことが好ましい。前記発熱体6に前記電圧パルスが印加されると同時に、或いは前記電圧パルスがオフする直前にバリウムイオン電子群に第3図に示す如き所定電圧V₂の電圧パルスを印加する。すると、パルス、バリウムイオン電子群の吸着作用によりインク液室1内のインク液及び発熱体6の発熱部7が冷却され、気泡になりつつあるインク液溶媒の液体蒸気が凝縮され、それが液体に戻ることにより前記気泡が第2図(b)に示す如く収縮し、その結果、インク液室1内の内部圧力が低下するようになる。このように、インク液滴噴射直後にインク液室1内の内部圧力が低下することによってインク液滴噴出を引き続き毛細管ノズル7から吹き出ようとしているインク液

(第2図(c)参照)がインク液室1内に引き戻され、それが所与のインクのボタ落ち現象を引きおこすことを回避される。尚この時、前記インク液室1には噴出した一つのインク液滴の体積に相当する量のインク液が補給ポンプ5によって補給される。

本発明による場合、前記インク液室1に於ける上記の上記の内部圧力の上昇、減少が補給ポンプ5の部に分散し、毛細管ノズル7に効果的に作用するように、前記インク液室1と補給ポンプ5との間のインク液通路は複数のインク液流抵抗要素を有し、これによって所与のインク液通路になっていることが好ましい。

次に、前記発熱体6に圧電型発熱素子を用いる。それに動電圧15ボルトを印加すると、印加期間が5ミリ秒で素子発熱部表面の温度が100℃に達し、直徑0.1ミリ程度の気泡が発生し、毛細管ノズル7から微小なインク液滴が吹き出することが観察された。前記発熱素子に動作電圧を加えると同時にバリウムイオン電子群にも電圧を加え、それを1.5ミリ秒の間

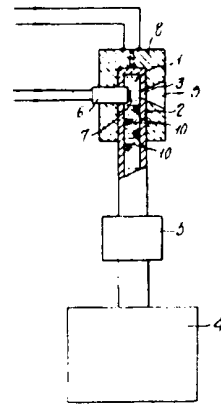
通電すると、前記気泡はその直徑で約 $\frac{1}{10}$ まで縮小し毛細管ノズル7からのインク液のボタ落ち現象を免れた。これは一つの現象を観る際の例であり、印加電圧を更に上昇させるとパルス、バリウムイオン電子群に所与の動作電圧を印加しておき、常時前記インク液室内のインク液を冷却した状態とすると、前記発熱素子に通電を行いその通電をオフした時の気泡がその直徑で $\frac{1}{10}$ になる時間が先に述べた0.5マイクロ秒の半分から $\frac{1}{5}$ 、即ち0.1マイクロ秒になった。尚この場合、発熱素子に通電する時間は先に述べた0.5マイクロ秒とあまり変わらなかった。

以上の如く本発明によれば、発熱体6によってインク液室内のインク液中に気泡を発生させてインク液室内圧力を上昇させ、噴射孔よりインク液滴を噴射し、噴出後は前記気泡を冷却安眠によって縮小することにより前記インク液室内の圧力を低下させるようになっているので、良好なインク液滴を噴射でき、又インクのボタ落ちを回避することもできる。

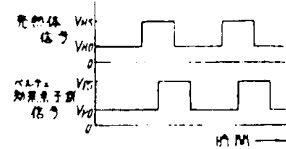
以下の簡単な説明

第1図は本発明によるインクジェットヘッド装置を備えたインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図、第2図は本発明によるインクジェットヘッド装置の作動を説明する部分的な拡大断面図、第3図は発熱体及びパルチェ効果素子群に印加する電圧信号を時系列的に示す波形図である。
1…インクノズル、2…ヘッドハウジング、3…1球管ノズル、4…インクタンク、5…補給ポンプ、6…発熱体、7…発熱部、8…パルチェ効果素子群、9…開口、10…インク液流抵抗壁要素。

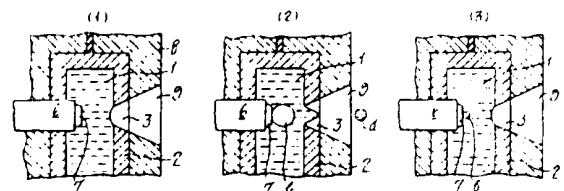
第1図



第3図



第2図



代理人 堀山 亨

特許前正母(自発)

昭和33年7月26日

特許庁長官 堀山 亨

特許の表示 昭和32年特許第17877号

発明の名称 インクジェットヘッド装置

特許を請求する

事件との関係 特許出願人

名称 (674) 株式会社 リコー

代理人

住所 東京都世田谷区世田谷丁6番28号

氏名 (677) 堀山 亨

補正の方式 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

補正の内容

明細書の第8行乃至第9行の「15マイク」を「15ミリ」に改める。